

Применение предлагаемой оснастки для замоноличивания стыков между колоннами позволяет:

- увеличить прочность бетона стыковой зоны в среднем на 25%;
- упростить процесс отсечения бетона, находящегося в загрузочном кармане, после укладки его в полость стыка.

1. Технология и организация строительного производства / Под ред. Н.Н.Данилова. – М.: Стройиздат, 1988. – 752 с.

2. Технология и организация монтажа строительных конструкций: Справочник / Под ред. В.К.Черненко, В.Ф.Баранникова. – К.: Будівельник, 1988. – 276 с.

3. Технология будівельного виробництва / За ред. В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.

*Получено 07.09.2007*

УДК 692.5.057

В.М.ТИМОШЕНКО, канд. техн. наук

*Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка*

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗВЕДЕННЯ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ СТРУКТУРНИХ КОНСТРУКЦІЙ**

Розглядаються особливості виготовлення та монтажу системи сталезалізобетонних структурних покриттів, розроблених у Полтавському національному технічному університеті ім. Юрія Кондратюка.

На даному етапі розвитку будівництва в Україні постала проблема економії матеріалів, строків будівництва, надійності конструкцій та споруд. Структурні сталезалізобетонні конструкції розв'язують ці проблеми [2]. У даних конструкціях у зоні дії зусиль розтягу залізобетонні елементи замінюються металевими структурами, внаслідок чого досягається економія матеріалів. Такі покриття мають велику жорсткість, що дозволяє використовувати їх у зонах сейсмічної активності.

Сталезалізобетонні структурні конструкції складаються із залізобетонних плит і поєднаних з ними в одне ціле в процесі виготовлення структурних решіток зі сталевих стрижнів.

Особливістю сталезалізобетонних структурних конструкцій є те, що сталева решітка в них працює сумісно із залізобетонною плитою, при цьому остання заміщує верхні стиснуті пояси перехресних ферм структури та виконує огорожувальну функцію. Така просторова конструкція має велику жорсткість. В якості решітки найраціональніше застосовувати труби, що дає змогу використати порожнини труб поясів для влаштування в них попередньо напруженої арматури.

Виготовлення решітки із сталевих труб раціональне при великих прогонах і навантаженнях, а при значно менших – з арматурних стрижнів. Крім того, для влаштування решітки можуть застосовуватися й інші сталеві прокатні профілі. Стиснуті трубчасті елементи (розкоси) структури для кращої роботи можуть заповнюватися бетоном, це є доцільним, коли вони сприймають великі стискальні зусилля.

Сталезалізобетонні структурні конструкції мають суттєві переваги:

- 1) економія матеріалів: сталь – за рахунок відсутності стиснутих поясів у металевих перехресних фермах; бетон – за рахунок виключення його з розтягнутої зони конструкції, де його робота в традиційних конструкціях при розрахунку не враховується;
- 2) підвищена жорсткість покриття за рахунок можливості сприйняття крутильних моментів;
- 3) можливість спрощення виготовлення складних вузлів поєднання сталевих елементів нижніх поясів і розкосів у заводських умовах, а не під час монтажу;
- 4) суміщення в одній конструкції несучих та огорожувальних функцій.

Обпирання таких конструкцій здійснюється на несучі елементи (стіни чи колони) безпосередньо як при передачі навантаження від плити на вертикальну конструкцію, так і через елементи сталевोї структури на окремі стійки. Вони можуть бути одно- й багато-прогінними.

При проектуванні сталезалізобетонних структурних конструкцій важливим є питання вибору класу бетону за міцністю, марки прокатної сталі або сталевих труб, прийняття коефіцієнта армування. При проектуванні важливо дотримуватись існуючих конструктивних вимог.

Особлива увага при проектуванні сталезалізобетонних структурних конструкцій має бути звернена на міцність, жорсткість і довговічність вузлів з'єднань елементів, тому що саме від них залежить несуча здатність.

При проектуванні сталезалізобетонних структурних конструкцій, як і при проектуванні металевих, повинні передбачатися заходи щодо захисту їх від корозії: особливо ретельне фарбування чи захист іншими покриттями. Необхідно, щоб усі деталі сталезалізобетонних структурних конструкцій були доступні для спостереження, очищення та фарбування при експлуатації.

Сталезалізобетонні структурні конструкції можна зводити за двома варіантами: збірним і монолітним.

Конструктивною особливістю монолітних сталезалізобетонних конструкцій є те, що вони виготовляються як одне ціле на будівельному майданчику. Виробництво монолітних сталезалізобетонних структурних конструкцій може відбуватися:

- 1) на рівні землі – конструкція виготовляється на поверхні землі на спеціально підготовленому майданчику, а після затвердіння бетонної суміші за допомогою кранового обладнання перевертається та встановлюється в проектне положення;
- 2) в проектному положенні – монтуються металева решітка й металеві деталі, після чого влаштовується опалубка, монтуються арматурні сітки і бетонується плита.

Перший спосіб має суттєві переваги: при бетонуванні плити практично непотрібна опалубка, безпосередньо на рівні землі можна виконати опоряджувальні роботи на покритті, зводяться до мінімуму монтажні роботи на висоті. Недоліком цього способу виготовлення монолітних сталезалізобетонних плит є те, що їх розміри в плані обмежуються типом та вантажопідйомністю кранового обладнання.

При виготовленні монолітних структурних сталезалізобетонних конструкцій іншим способом не існує обмежень щодо їх розміру в плані з технологічних міркувань. Для його виробництва необхідно по змонтованих сталевих конструкціях установлювати опалубку. В якості опалубки можливе використання сталевого профільованого настилу, який після затвердіння бетонної суміші не знімається і може слугувати армуванням для плити. Таким чином, цей спосіб виготовлення є більш матеріало- й працемістким, ніж попередній. Деяка економія матеріалів можлива лише за рахунок сумісної роботи залізобетонної плити та сталевих елементів структури.

Характерною особливістю збірних конструкцій є те, що вони збираються під час будівництва з окремих лінійних балкових елементів (рис.1) або фрагментів (рис.2). Лінійні елементи, з яких збираються структурні покриття, можуть виготовлятися як у заводських умовах, якщо це дозволяють їх габарити та вага, так і безпосередньо на будівельному майданчику.

Окремі елементи збираються на будівельному майданчику з подальшим монтажем усієї конструкції чи з окремих елементів безпосередньо в проектному положенні. І в першому, і в другому випадках елементи нижніх поясів поєднуються між собою за допомогою фланців, а залізобетонні плити – за рахунок закладних деталей (рис.3) з наступним заповненням швів цементним розчином.

Що стосується вузлів з'єднання елементів конструкції (рис.4-7), то вони як у монолітному, так і в збірному варіантах не мають

різниці. Основна відмінність вузлів полягає в тому, який сталевий прокатний профіль чи арматура використовується в якості стрижневих елементів решітки.

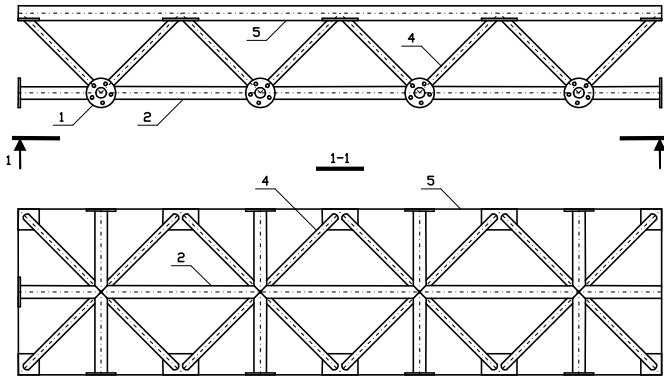


Рис.1 – Схема лінійного елемента сталезалізобетонної структурної конструкції:

1 – фланець; 2 – нижній пояс; 3 – закладна деталь; 4 – розкос;  
5 – верхній пояс (залізобетонна плита).

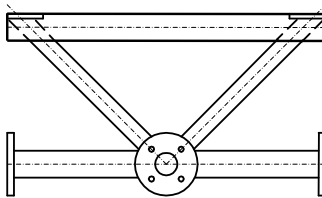


Рис.2 – Окремий елемент (фрагмент) збірних структурних сталезалізобетонних конструкцій

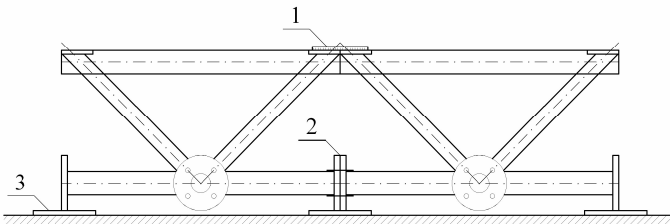


Рис. 3 – Схема монтажу збірного сталезалізобетонного покриття на рівні землі:

1 – сталева накладка для з'єднання закладних деталей плити за допомогою зварювання;  
2 – з'єднання поперечних нижніх поясів за допомогою фланців на болтах;  
3 – тимчасові опори.

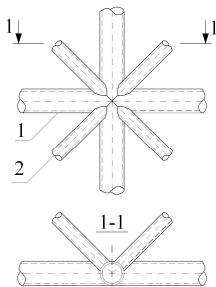


Рис.4 – Вузол з'єднання сталевих елементів структурної решітки у випадку використання труб:  
1 – нижній пояс; 2 – розкоси.

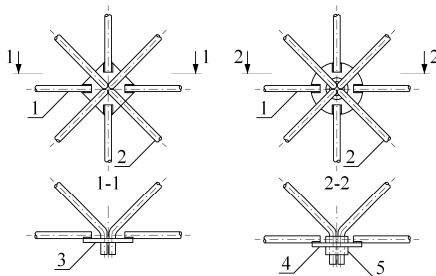


Рис.5 – Вузли з'єднання елементів структурної решітки, виготовленої з арматурних стрижнів:  
а – із застосуванням фасонки; б – із використанням кільця і втулки; 1 – елемент нижнього пояса; 2 – розкоси; 3 – фасонка; 4 – кільце; 5 – втулка.

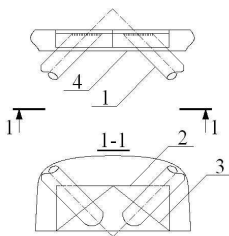


Рис.6 – Вузол сполучення залізобетонної плити з решіткою:  
1 – розкоси; 2 – закладна деталь; 3 – анкери для забезпечення сумісної роботи плити і закладної деталі; 4 – залізобетонна плита.

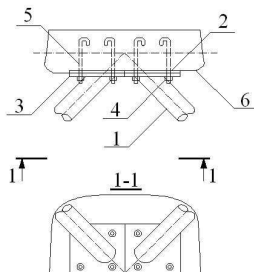


Рис. 7. Кріплення розкосів до плити за допомогою болтів:  
1 – розкоси; 2 – закладна деталь; 3 – фланець, приварений до розкосу; 4 – болти з гайками, приварені до закладної деталі; 5 – гаки для кріплення закладної деталі; 6 – залізобетонна плита.

У статті викладено основні відомості про сталезалізобетонні структурні конструкції, їх переваги та недоліки. Особливістю конструкцій є раціональне використання двох різних матеріалів, при цьому залізобетонні елементи сприймають стискальні напруження, а сталеві – зусилля розтягу.

Значну увагу треба приділяти вузловим з'єднанням, оскільки саме від їх надійності та міцності залежить надійність і міцність конструкції покриття. Крім того, від вузлових з'єднань залежить сумісна робота сталевих елементів із залізобетонною плитою, тому кафедрою КМДП Полтавського національного технічного університету ім.Юрія Кондра-

тюка було запропоновано використовувати вузлові з'єднання, основні типи яких наведені в статті.

Структурні сталезалізобетонні конструкції мають ряд особливостей, чим привертають до себе увагу:

- в конструкції вигідно застосовуються властивості матеріалів, залізобетон улаштовують у зонах дії стискальних зусиль, а металеві елементи – переважно в зоні дії зусиль розтягу;
- залізобетонна плита виконує подвійну функцію: несучу й огорожувальну, тобто немає необхідності влаштування додаткових покрівельних матеріалів;
- вони мають велику жорсткість і несучу здатність;
- виготовлення металевих решіток може здійснюватися в заводських умовах, що значно зменшує трудомісткість робіт порівняно з металевими структурними конструкціями;
- в деяких випадках при бетонуванні плити майже не потрібна опалубка, наприклад, при виготовленні структурного сталезалізобетонного покриття на рівні землі.

1.Стороженко Л.І., Семко О.В., Пенц В.Ф. Сталезалізобетонні конструкції. – Полтава: ПолтНТУ, 2005. – 181 с.

2.Стороженко Л.І., Тимошенко В.М., Нижник О.В. Сталезалізобетонні структурні конструкції. – Полтава: ПолтНТУ, 2006. – 146 с.

*Отримано 30.10.2007*

УДК 545.185

Ю.В.ГЛАЗУНОВ, канд. техн. наук

*Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, г.Харьков*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ И ЖЕСТКОСТИ СТАЛЕБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Исследуется прочность и жесткость в конструкциях с внешним армированием, а также экономическая эффективность применения в строительстве конструкций, выполненных из сталебетона. Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований конструктивных элементов (балок) с внешним армированием под нагрузкой. Изложены особенности конструкций с внешним полосовым армированием из листовой арматуры гладкого и периодического профиля.

Один из радикальных путей повышения эффективности и качества бетонных и железобетонных изделий – широкое внедрение во все области строительства высокопрочных материалов и конструкций, позволяющих существенно снизить материалоемкость строительства. Дальнейшее совершенствование технологии высокопрочных и долговечных бетонов требует решения ряда теоретических проблем, в част-